



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.03.75 (P. 178482)

Pierwszeństwo: 04.03.74 Szwajcaria

Zgłoszenie ogłoszono: 10.04.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

**MKP H02k 9/06
H02k 9/24**

**Int. Cl.² H02K 9/06
H02K 9/24**

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Pracowni Badań i Rozwoju

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: BBC Aktiengesellschaft, Brown, Boveri and Cie.,
Baden (Szwajcaria)

Maszyna elektryczna chłodzona gazem

1

Przedmiotem wynalazku jest maszyna elektryczna chłodzona gazem, z komorą pakietu blach, mieszczącą w sobie wirnik z otaczającym go stojanem, z umieszczoną na obwodzie stojana komorą wypływową, z umieszczonymi na obu końcach maszyny komorami dopływowymi i z urządzeniem rozdzielającym, które oddziela komorę pakietu blach od komory dopływowej.

W znanej maszynie asynchronicznej, przedstawionej w artykule „Large Vertical Induction Motors Redesigned”, którego autorami są R. H. Barber i T. A. Rohling, opublikowanym w Allis-Chalmers-Engineering Review (nr 1, vol. 38, 1973), wewnętrzna komora pakietu blach, to jest komora, w której znajdują się wirnik i stojan, jest oddzielona od zewnętrznej komory dopływowej, przeznaczonej dla gazu chłodzącego za pomocą urządzenia rozdzielającego tak, że czoło uzwojenia stojana znajduje się całkowicie w tej komorze wewnętrznej.

Gaz chłodzący dopływa do wnętrza komory dopływowej promieniowo z zewnątrz. Pierwsza część tego gazu chłodzącego przepływa na skutek promieniowego działania wentylatorowej szczeliny chłodzącej wirnika, przez tę szczelinę i przez szczelinę chłodzącą stojana, do komory odpływowej. Druga część gazu chłodzącego jest odchylana przez działające jako wentylator promieniowy, pręty wirnika i jest wydmuchiwana promieniowo z wnętrza

2

komory na zewnątrz, przez czoło uzwojenia stojana i przez otwory w płycie dociskowej do komory wypływowej. Gaz ten chłodzi przy tym czoło uzwojenia stojana i stronę czołową pakietu blach.

Wymiary przekroju poprzecznego komory dopływowej i komory obejmującej czoło uzwojenia stojana są stosunkowo duże i prędkość gazu chłodzącego jest tam odpowiednio mała. Ze szczeliny powietrznej pomiędzy wirnikiem, a stojanem ogrzany już gaz przepływa jako gaz przeciekowy do komory czoła uzwojenia, gdzie miesza się ze świeżym gazem chłodzącym i ogrzewa go, zanim przyjmie on ciepło z czoła uzwojenia stojana i ze strony czołowej pakietu blach. Czoło uzwojenia jest więc przy małej prędkości gazu chłodzącego chłodzone gazem, który został zmieszany z ciepłym gazem. Strona czołowa pakietu blach jest również chłodzona przez tak samo ogrzany gaz przy niskiej prędkości gazu chłodzącego.

Chłodzenie takie jest niecelowe i ma jedynie ograniczone działanie, ponieważ do odprowadzania dużych ilości ciepła przez konwekcję konieczne są duże prędkości. Konieczność specjalnego wykonania pewnej liczby prętów wirnika, które we wspomnianym przypadku są wykonane jako przedłużone, aby działały jako dodatkowe elementy wytwarzające ciśnienie, wskazuje na przepływ gazu chłodzącego, który w przeciwnym przypadku byłby niewystarczający. Jest jasne, że nieskutecz-

ne chłodzenie może również ograniczać niepotrzebnie moc elektryczną maszyny.

W maszynie synchronicznej przedstawionej w szwajcarskim opisie patentowym nr 463 612, wewnętrzna komora pakietu blach jest oddzielona od przeznaczonej również dla gazu chłodzącego, zewnętrznej komory dopływowej za pomocą urządzenia rozdzielającego.

Urządzenie to posiada ściankę rozdzielającą z materiału izolującego i umieszczony na wirniku wentylator osiowy. Zewnętrzny odcinek czoła uzwojenia stojana rozciąga się w komorę dopływową, natomiast wewnętrzny odcinek czoła uzwojenia stojana umieszczony jest w wewnętrznej komorze pakietu blach. Wentylator osiowy zasysa gaz chłodzący przepływający w komorze dopływowej osiowo z zewnątrz do wnętrza poprzez zewnętrzny odcinek czoła uzwojenia stojana i tłoczy ten gaz w komorę pakietu blach. Pierwsza część tego gazu chłodzącego przepływa osiowo pomiędzy biegunami wzdłuż przerw międzybiegunowych i promieniowo od wnętrza na zewnątrz przez szczelinę chłodzącą stojana, do komory odpływowej. Druga część gazu chłodzącego zostaje odchylona przez wentylator osiowy i jest wydmuchiwana promieniowo od wnętrza na zewnątrz, do komory odpływowej. Ten gaz chłodzący chłodzi przy tym wewnętrzny odcinek czoła uzwojenia stojana i stronę czołową pakietu blach również przy niskiej prędkości gazu chłodzącego.

Wszystkie inne wymienione wcześniej wady występują tu również. Ponadto konieczność zastosowania wentylatora osiowego jako dodatkowego elementu wytwarzającego ciśnienie również w tym przypadku wskazuje na przepływ gazu chłodzącego, który w przeciwnym przypadku byłby niewystarczający.

Zadaniem wynalazku jest uniknięcie wad znanych rozwiązań i stworzenie maszyny elektrycznej, w której zapewnione jest rozdzielenie pomiędzy komorą dopływową, a komorą pakietu blach w bezpośrednim pobliżu pakietu blach, tak aby czoło uzwojenia stojana było chłodzone świeżym, niezmiśzanym gazem, i aby strona czołowa pakietu blach była celowo chłodzona z dużą prędkością i dobrą sprawnością, bez konieczności stosowania wentylatora jako dodatkowego elementu wytwarzającego ciśnienie.

Rozwiązanie według wynalazku polega na tym, że pomiędzy pakietem blach stojana, a urządzeniem rozdzielającym, przewidziany jest kanał połączony z komorą wypływową, przeznaczony do chłodzenia strony czołowej stojana, przy czym urządzenie rozdzielające oddziela w przybliżeniu gazoszczelnie ten kanał od komory dopływowej, a ponadto czoło uzwojenia stojana jest umieszczone zasadniczo poza urządzeniem rozdzielającym.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia maszynę asynchroniczną w przekroju, fig. 2 — w powiększeniu szczegół z fig. 1, pokazujący kanał i urządzenie rozdzielające, fig. 3 — maszynę synchroniczną w przekroju, a fig. 4 przedstawia w powiększeniu szczegół z fig. 3, pokazujący kanał i urządzenie rozdzielające.

Maszyna asynchroniczna z fig. 1 i 2 ma komorę 12 pakietu blach, która mieści w sobie wirnik 1 i otaczający go stojan 2, komorę wypływu 3, komorę dopływu 4 i płytę dociskową 6 stojana, która jest umieszczona przy stronie czołowej 5 stojana 2. Urządzenie rozdzielające 8 składa się z płyty dociskowej 6 stojana, z odcinka tarczowego 9 i z odcinka rurowego 10. Urządzenie rozdzielające 8 oddziela komorę 12 pakietu blach praktycznie gazoszczelnie od komory dopływu 4. Płyta dociskowa 6 i odcinek tarczowy 9 zapewniają przy tym pionowe oddzielenie wymienionych komór 12 i 4 od siebie, natomiast odcinek rurowy 10 otacza pierścień zwarcioowy 14 i tworzy wraz z nim uszczelnienie 18 szczeliny pierścieniowej, aby zapewnić praktycznie gazoszczelne oddzielenie komór 12 i 4 od siebie. Równocześnie zostaje utworzony kanał 7, wykonany dla chłodzenia strony czołowej 5 stojana 2, który to kanał jest połączony z komorą wypływową 3 i służy jako droga strumienia częściowego 25. Strumień 20 całej objętości gazu chłodzącego przepływa poprzez komorę dopływową 4 promieniowo z zewnątrz do wnętrza komory. Pierwszy strumień częściowy 21 przepływa na skutek promieniowego działania wentylatorowego szczeliny chłodzącej 15 wirnika, przez tę szczelinę i przez szczelinę chłodzącą 13 stojana, do komory wypływowej 3 jako drugi strumień częściowy 22.

Na skutek promieniowego działania wentylatorowego obracającego się czoła uzwojenia 16 wirnika, trzeci strumień częściowy 23 płynie w kanale 7 promieniowo na zewnątrz. Miesza się on przy tym z ogrzanym już strumieniem przeciekowym 24, który płynie ze szczeliny powietrznej 17 pomiędzy wirnikiem 1, a stojanem 2 i wraz z nim płynie wzdłuż kanału 7, jako piąty strumień częściowy 25, do komory wypływowej 3. Szerokość osiowa kanału 7 jest w stosunku do pozostałych wymiarów komory dopływowej 4 bardzo mała, tak że w kanale 7 osiągane są duże prędkości gazu chłodzącego i strona czołowa 5 stojana 2 jest dobrze chłodzona przez konwekcję, chociaż do kanału 7 doprowadzany jest również ogrzany już strumień przeciekowy 24. Strumień 20 gazu chłodzącego chłodzi natomiast czoło uzwojenia 11 stojana, które zasadniczo umieszczone jest poza urządzeniem rozdzielającym 8, w stanie zimnym, bez zmieszania.

Utworzone pomiędzy rurowym wycinkiem 10 urządzenia rozdzielającego 8, a pierścieniem zwarciowym 14 uszczelnienie 18 szczeliny pierścieniowej uniemożliwia przepływ strumienia przeciekowego 24 do komory 4 tak, że nie może wystąpić przepływ wirowy 26 i nie następuje mieszanie się gazu przeciekowego 24 z gazem chłodzącym, przeznaczonym do chłodzenia czoła uzwojenia 11. Jako jedyne elementy wytwarzające ciśnienie przewidziane są szczelina chłodząca 15 wirnika, działająca jako wentylator promieniowy oraz wirujące pręty wirnika 19, które również działają jako wentylator promieniowy. Nie trzeba zatem żadnego dodatkowego elementu wytwarzającego ciśnienie. Wentylacja maszyny jest samoczynna. Chłodzenie jest przy tym z każdego punktu widzenia zadowalające.

Maszyna asynchroniczna przedstawiona na fig. 1 i 2 jest wyposażona w wirnik klatkowy. Może ona jednak mieć również podwójny wirnik klatkowy lub też wirnik pierścieniowy. Uszczelnienie 18 szczeliny pierścieniowej może być utworzone pomiędzy rurowym odcinkiem 10 urządzenia rozdzielającego 8, a umieszczonym ewentualnie na czole uzwojenia 16 wirnika pierścieniem skurcznym, lub umieszczonym na czole uzwojenia 16 wirnika bandażem. Jeżeli nie jest potrzebna płyta dociskowa stojana do utrzymywania pakietu blach stojana 2, można zamiast płyty dociskowej zastosować płytę przykrywającą 6.

Na fig. 3 i 4 pokazano maszynę synchroniczną, której układ chłodzenia jest zasadniczo taki sam jak układ chłodzenia maszyny, asynchronicznej z fig. 1 i 2, przy czym takie same części oznaczone są takimi samymi oznaczeniami cyfrowymi. Wirnik 1 składa się tu z wieńca biegunowego, posiadającego liczbę biegunów zależną od żądanej prędkości obrotowej. Na stronie czołowej wieńca biegunowego 1 umieszczona jest tarcza zakrywająca 30, posiadająca kołnierz cylindryczny 31. Odcinek rurowy 10 urządzenia rozdzielającego 8 obejmuje kołnierz cylindryczny 31 i tworzy z nim uszczelnienie 18 szczeliny pierścieniowej. Przy takiej konstrukcji maszyny synchronicznej oznaczony linią punktową strumień częściowy 23 jest oczywiście równy zeru, jak to wynika z rysunku.

Zamiast tarczy zakrywającej 30 na stronie czołowej wieńca biegunowego 1 można umieścić oznaczony liniami przerywanymi wentylator promieniowy 32, który ma kołnierz cylindryczny 31. Odcinek rurowy 10 urządzenia rozdzielającego 8 również w tym przypadku obejmuje kołnierz cylindryczny 31 i tworzy z nim uszczelnienie 18 szczeliny pierścieniowej. Wentylator promieniowy 32 jest zasadniczo niepotrzebny, jednak został przedstawiony, aby zaznaczyć, że można go bez istotnych zmian zastosować w celu zwiększenia przepływu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Maszyna elektryczna chłodzona gazem z komorą pakietu blach, mieszczącą w sobie wirnik i otaczający go stojan, usytuowaną na obwodzie stojana komorę wypływową, usytuowaną na obu końcach maszyny komory dopływowej oraz urządzenie rozdzielające, które oddziela komorę pakietu blach od komory dopływowej, przy czym wirnik, a zwłaszcza jego końce, są wykonane tak, że działają jako wentylator, **znamienna tym**, że pomiędzy pakietem blach stojana (2), a urządzeniem rozdzielającym (8) znajduje się, połączony z komorą wypływową (3), kanał (7) chłodzący stronę czołową (5) stojana (2), przy czym urządzenie rozdzielające (8) jest tak umieszczone, że oddziela kanał (7) w przybliżeniu gazoszczelnie od komory

dopływowej (4), a czoło uzwojenia (11) stojana znajduje się zasadniczo poza urządzeniem rozdzielającym (8).

2. Maszyna elektryczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że szerokość osiowa kanału (7) jest rzędu wielkości szerokości osiowej szczeliny chłodzącej (13) stojana.

3. Maszyna elektryczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że urządzenie rozdzielające (8) ma pierwszy odcinek (6, 9), który oddziela kanał (7) od komory dopływowej (4), i drugi odcinek (10), który posiada otwór cylindryczny, otaczający cylindryczną część (14) wirnika (1) i tworzący z nim uszczelnienie (18) szczeliny pierścieniowej.

4. Maszyna elektryczna według zastrz. 3, **znamienna tym**, że jest maszyną asynchroniczną, która ma wirnik klatkowy, podwójny wirnik klatkowy lub wirnik pierścieniowy.

5. Maszyna elektryczna według zastrz. 3 albo 4, **znamienna tym**, że część cylindryczna (14) wirnika (1) jest pierścieniem zwarciovym uzwojenia klatkowego wirnika, umieszczonym na czole uzwojenia (16) wirnika pierścieniem skurcznym, lub bandażem umieszczonym na czole uzwojenia (16) wirnika.

6. Maszyna elektryczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że elementami wytwarzającymi ciśnienie są działające jako wentylator promieniowy szczeliny chłodzące (15) wirnika i działające jako wentylator promieniowy, potrzebne ze względu na warunki elektromagnetyczne, czoło uzwojenia (16) wirnika.

7. Maszyna elektryczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że urządzenie rozdzielające (8) częściowo składa się z jednej płyty (6), która jest płytą dociskową stojana lub płytą zakrywającą.

8. Maszyna elektryczna według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jest maszyną synchroniczną.

9. Maszyna elektryczna według zastrz. 3 albo 8, **znamienna tym**, że na stronie czołowej wieńca biegunowego (1) umieszczona jest tarcza zakrywająca (30), która ma cylindryczny kołnierz (31), który tworzy powierzchnię wewnętrzną uszczelnienia (18) szczeliny pierścieniowej.

10. Maszyna elektryczna według zastrz. 3 albo 8, **znamienna tym**, że na stronie czołowej wieńca biegunowego (1) umieszczony jest wentylator promieniowy (32), którego tarcza zakrywająca ma cylindryczny kołnierz (31), tworzący powierzchnię wewnętrzną uszczelnienia (18) szczeliny pierścieniowej.

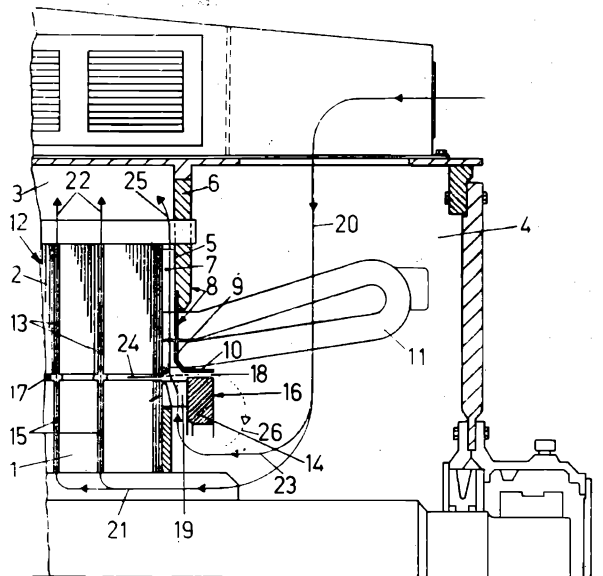


FIG. 1

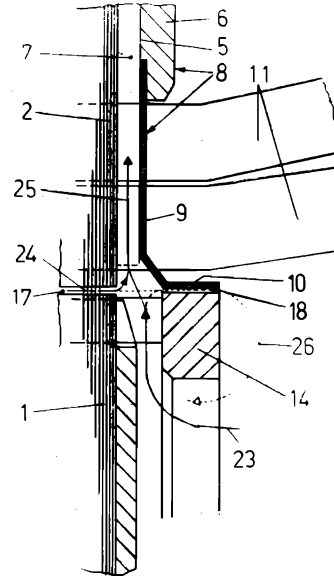


FIG. 2

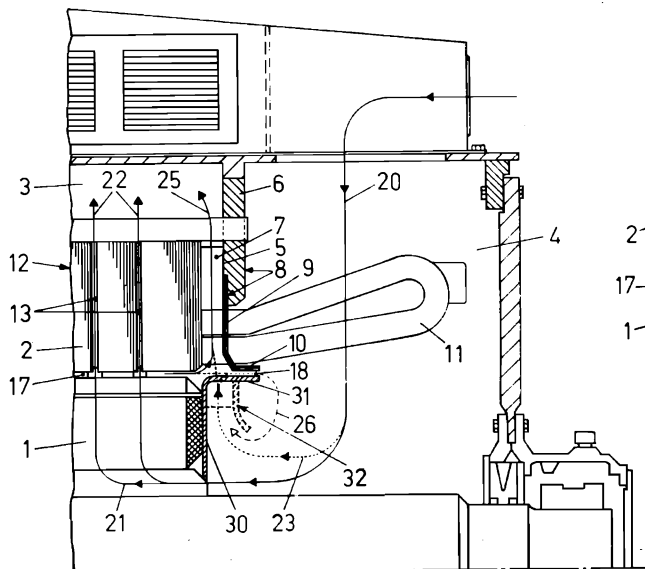


FIG. 3

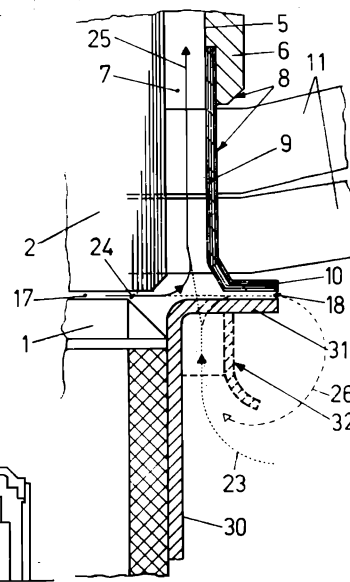


FIG. 4

CZYTELNIA
Urzędu Patentowego
Państwa Rzeczypospolitej Litewskiej